

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

METHOD AND APPARATUS FOR USE IN IMAGE FORMING APPARATUS

BACKGROUND OF THE INVENTION

この発明は、可視化材であるトナーにより静電像を現像する現像装置を含み、対象物もしくは出力信号に対応する画像を形成する画像形成装置および画像形成方法に関する。

電子写真プロセスを用いた画像形成装置に組み込まれる現像装置（現像方式）としては、現像剤として、キャリアとトナーを用いる2成分系と、トナーのみを用いる1成分系とが知られている。

2成分系現像方式は、トナーをキャリア粒子に付着させて現像スリープの外周に運び、ドクターブレードにより所定厚さの現像剤層をスリープの外周に形成し、その現像剤層を感光体ドラム表面に接触させて、予め感光体ドラムに形成されている静電潜像のクーロン力によりトナーをキャリアから分離して静電潜像に付着させて、静電潜像を現像するものである。

1成分系現像方式は、現像スリープの外周に、トナーのみからなる薄層を形成し、感光体ドラムと現像スリープとを所定の間隔で対向（または接触）させて、感光体ドラムに形成されている静電潜像にトナーを選択的に供給して静電潜像を現像するものである。

なお、今日、現像スリープと感光体ドラムとが対向される現像領域における事象は1成分系現像方式に準じるもの、少量の磁性キャリアを用いる疑似2成分現像方式も提案されている。

疑似2成分現像方式は、少量のキャリア（磁性体）とトナーに磁性体粉を所定比率で含有させた磁性トナーとを現像剤として用いる現像方式であり、所定量のキャリアにより現像スリープの周囲にキャリアの薄層を形成し、キャリアの薄層を利用して磁性トナーを感光体ドラムと現像スリープとが対向する現像領域に、効率よく磁性トナーを搬送する方式である。

疑似 2 成分現像方式においては、今日、トナーの帶電特性の立ち上がりを向上させるため、トナーに内添する（トナーに含有させる）磁性体粉の他に、所定の量の磁性体粉を外添した（トナー粒子の他に磁性体粉を加えた）トナーが広く利用されている。しかしながら、磁性体粉を外添したトナーを用いて画像形成工程（印字出力）をくり返すと、現像スリーブとドクターブレード（トナー層厚規制部材）との間での加圧、トナー搅拌機構による加圧および摩擦、and/or トナー相互の摩擦等に代表されるストレスにより、外添された磁性体粉がトナー表面から離脱する。トナー表面から離脱した磁性体粉は、現像スリーブ表面あるいは現像装置内の特定の位置に残留し、非画像部（白地部）に、白地かぶり（地肌かぶり）を生じさせる問題がある。

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明の目的は、画像形成回数が増加しても、非画像部にかぶりを生じない画像形成装置および作像方法を提供するものである。

この発明は、潜像に可視化剤を供給して画像を形成する装置 *comprising* :

可視化剤、磁性体粉が所定比率で混入されている樹脂材料であり、磁性体粉が外表面にも付着されている；

記録媒体搬送機構、潜像保持体に選択的に付着された上記可視化剤を保持する記録媒体を搬送可能；

第 1 の電圧供給装置、潜像保持体を所定の電位に帶電させるための第 1 の電圧を出力可能、かつ潜像保持体を所定の電位に帶電させるための上記第 1 の電圧と異なる第 2 の電圧を出力可能；

第 2 の電圧供給装置、前記可視化剤が潜像保持体に選択的に付着するための条件として上記第 1 の電圧および上記第 2 の電圧のいずれとも大きさの異なる第 3 の電圧を出力可能； and

回収装置、上記可視化剤から離脱した上記磁性体粉を、前記第 2 の電圧供給装置により提供される上記第 3 の電圧と前記第 1 の電圧供給装置により提供される上記第 2 の電圧との電位差により上記潜像保持体に付着された前記可視化剤から離脱した上記磁性体粉を回収可能、を提供するものである。

また、この発明は、画像形成装置 comprising :

感光体、所定の電位に帯電された状態で選択的に光が照射されることで、光が照射された露光部と光が照射されていない未露光部との電位差を潜像として保持する；

帯電装置、前記感光体表面に所定の表面電位を付与することのできる第1の電圧と第1の電圧とは異なる第2の電圧を出力可能；

露光装置、前記帯電装置により上記所定の表面電位が与えられた前記感光体に画像情報に対応して強度が変化される光を照射する；

現像装置、前記感光体に所定間隔で対向されたスリーブを有し、このスリーブを介して、磁性体粉が所定比率で混入されている樹脂材料であり磁性体粉が外表面にも付着されているトナーを、前記感光体の表面に搬送して前記感光体に保持されている上記潜像を現像する；

記録媒体搬送機構、前記感光体の上記潜像に前記現像装置から提供された上記トナーを非静電的に保持可能な記録媒体を前記感光体に向けて搬送可能；

転写装置、前記感光体上の上記潜像に前記現像装置から提供された上記トナーを前記記録媒体搬送機構により前記感光体に向けて搬送された上記記録媒体に、静電的に引き寄せる；

記録媒体排出機構、前記転写装置により前記感光体から上記トナーが静電的に引き寄せられた上記記録媒体を所定の位置に向けて搬送する；

現像バイアス電圧供給装置、前記帯電装置から前記感光体に印加される上記第1の電圧に対して所定の電位差となる第3の電圧を前記現像装置の上記スリーブに提供可能；

電圧制御回路、前記転写装置により前記記録媒体搬送機構を介して搬送されている上記記録媒体への上記トナーの静電的な引き寄せが行われない所定時間の間、前記現像バイアス電圧供給装置から前記現像装置の上記スリーブに提供される上記第3の電圧と上記第2の電圧との間の電位差が、上記第1の電圧と上記第3の電圧との電位差よりも大きくなるよう、前記帯電装置から前記感光体に付与される電圧を上記第1の電圧から上記第2の電圧に変更可能； and

回収装置、上記トナーから離脱して前記感光体上に存在する上記磁性体粉を、回収可能、を提供するものである。

さらに、この発明は、潜像に可視化剤を供給して画像を形成する画像形成方法、comprising :

光半導体に所定の電位を与えて画像に対応する光を選択的に照射して潜像を形成し；

所定の現像バイアス電圧を与えながら、現像装置により光半導体に形成された潜像に選択的にトナーを吸着させ； and

記録媒体へのトナーの転写時以外の、記録媒体が光半導体と転写装置との間の転写領域に存在しない所定の時間の間、現像バイアス電圧と光半導体に与えられる電位との間の電位差よりも電位差が大きくなるように、光半導体に与える電位を増大して、光半導体に付着しているトナーに一体的に付加されている磁性体粉が離脱した磁性体粉を所定の回収部に回収する、を提供するものである。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

F I G. 1 は、この発明の実施の形態が適用可能な画像形成装置の全体の構成の一例を説明する概略図；

F I G. 2 は、F I G. 1 に示した画像形成装置に組み込まれる現像装置の一例を説明する概略図；

F I G. 3 は、F I G. 1 に示した画像形成装置に組み込まれる感光体ドラム（作像ユニット）およびF I G. 2 に示した現像装置および感光体ドラムの回りに設けられる画像形成のための機構および装置の配置および電気的な接続の一例を説明する概略図；

F I G. 4 A は、F I G s. 1 and 2 に示した画像形成装置を用いて画像を形成する際の「現像スリーブと感光体ドラムの間の電位差」と「かぶり濃度」との関係の一例を示すグラフ；

F I G s. 4 B and 4 C は、F I G. 4 A で説明される「かぶり濃度」の大きさが許容値を超える条件で、感光体ドラム表面へ付着する付着物の状態を示す概略図；

F I G. 5 は、F I G s. 1 and 3 に示した画像形成装置により画像を形成する際の帯電装置による感光体ドラムへの帯電電圧の印加のタイミングの一例を説明するタイミングチャート； a n d

F I G. 6 は、この発明の作像方法を適用した場合と比較のための周知の作像方法とによる「かぶり濃度の変化」の程度の差の一例を示すグラフ.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を用いて、この発明の実施の形態である現像方式が適用される画像形成装置について詳細に説明する。

F I G. 1 に示すように、デジタル複写装置 1 0 1 は、複写対象物である書籍や任意枚数のシート状の原稿の画像情報を、光の明暗として読み取って画像信号を生成するスキャナ 1 0 2 およびスキャナ 1 0 2 または外部から供給される画像信号に対応する画像を形成する画像形成部 1 0 3 からなる。なお、スキャナ 1 0 2 には、複写対象物がシート状である場合に、スキャナ 1 0 2 による画像の読み取り動作と連動して、順次シート状の複写対象物を入れ換える自動原稿送り装置

(A D F) 104 が一体的に設けられている。

画像形成部 103 は、スキャナ 102 または外部装置から供給される画像情報に対応して強度が連続して変化されるレーザビームを照射する露光装置 105、所定の電位に帶電可能で、選択的に光が照射されることで光が照射された部分の電位の変化を潜像として保持可能な光半導体であり、露光装置 105 からレーザビームが照射されることにより潜像が形成される感光体ドラム 106a と感光体ドラム 106a に所定の電位を与える帶電装置 106b および感光体ドラム 106a に形成されたトナー像を転写する転写装置 106c からなる作像ユニット 106、感光体ドラム 106a に形成された潜像にトナーティを供給して現像する現像装置 107、転写装置 106c により以下に説明する搬送路 111 を経由して供給される用紙 P に転写された感光体ドラム 106a 上のトナー像を用紙 P に定着する定着装置 108、感光体ドラム 106a の表面に残った電荷を消去する除電装置 106d（作像ユニット 106 と一体化されている）、および感光体ドラム 106a に残ったトナーや感光体 106a により搬送されている用紙 P の紙粉等を回収するクリーナ 106e（作像ユニット 106 と一体化されている）等の多くの要素機構からなる。

なお、感光体ドラム 106a は、例えば有機系感光体を円筒状の基材の表面に所定厚さに形成した有機感光体（O P C）等が利用可能である。また、除電装置 106d は、周知の光除電装置（ランプ）や感光体ドラム 106a が保持している電荷を中和する交流帶電装置等が利用可能である。

一方、クリーナ 106e としては、ブラシを感光体ドラム 106a 表面に接触させながらトナーを回収するブラシクリーナあるいはブレードを感光体ドラム 106a 表面に接触させることでトナーを搔き落とすブレードクリーナもしくはその両方を組み合わせた複合型等の周知のクリーナが利用可能である。

F I G. 1 に示した複写装置 101 では、スキャナ 102 または外部装置から画像情報が供給されると、帶電装置 106b により予め所定の電位に帶電された感光体ドラム 106a に、画像情報に応じて強度変調されたレーザビームが露光装置 105 から照射される。

これにより、作像ユニット 106 の感光体ドラム 106a に、複写すべき画像に対応した静電潜像が形成される。なお、感光体ドラム 106a は、FIG. 3 を用いて後段に説明するドラムモータ 33 により、帶電装置 106b による帶電開始（および露光装置 105 によるレーザビームの照射）に先だって所定の速度で回転される。

感光体ドラム 106a に形成された静電潜像は、現像装置 107 によりトナーが選択的に提供されることで現像され、以下に説明するカセット 109 から供給される用紙 P に、転写装置 106c から提供される電界により、転写される。

用紙 P は、作像ユニット 106 に近接して設けられているカセット 109 からピックアップローラ 110 により 1 枚ずつ取り出され、感光体ドラム 106a へ向かう搬送路 111 を、アライニングローラ 112 に向けて搬送される。アライニングローラ 112 に案内された用紙 P は、アライニングローラ 112 により、感光体ドラム 106a に形成されたトナー像と位置が整合されて、感光体ドラム 106a と転写装置 106c とが対向されている転写位置に給送される。これにより、用紙 P にトナー像が転写される。

用紙 P に転写されたトナー T（画像）は、用紙 P に付着したままの状態で定着装置 108 に搬送され、定着装置 108 により溶融されて、用紙 P に定着される。

定着装置 108 によりトナー T により形成された画像が定着された用紙 P は、排紙ローラ 113 により、スキャナ 102 とカセット 109 との間に定義される排出空間（排紙トレイ） 114 に排出される。なお、定着装置 108 とカセット 109 と間には、必要に応じて、一方の面に画像が定着された用紙 P の表裏を反転する両面給紙装置 115 が設けられてもよい。

用紙 P に転写されなかった転写残りトナーは、感光体ドラム 106a に付着したまま感光体ドラム 106a の回転に伴って、除電装置 106d と対向する除電位置まで搬送されて除電され、引き続く感光体ドラム 106a の回転に伴って、（感光体ドラム 106a の表面に）クリーナ 106e が接触されるクリーニング領域まで搬送されて、クリーナ 106e に回収される。

次に、現像装置 107 について詳細に説明する。

FIG. 2に示されるように、現像装置107は、ハウジング11を介して、内部にマグネットローラ13が回転可能に設けられている現像スリーブ12を、作像ユニット106の感光体ドラム106aの所定の位置に対向させている。

ハウジング11の所定の位置、現像スリーブ12（マグネットローラ13）が設けられる位置よりも感光体ドラム106aから離れる方向の所定の位置、には、画像形成が継続されている間、現像スリーブ12に供給すべきトナーを収容するトナー収容部11aが、ハウジング11と一体的に形成されている。トナー収容部11a内には、トナー収容部11aの内壁に沿って回転可能で、トナーを攪拌して帶電させるとともに、現像ローラ12に向けてトナーを給送する agitator 14が設けられている。

現像スリーブ12とマグネットローラ13は、それぞれ独立に回転可能に形成されている。現像スリーブ12は、自身の外周面と感光体ドラム106aの外周とが最も接近する位置における相互の間隔が概ね0.35mmになるよう、配置される。現像スリーブ12はまた、直径が20mmで、感光体ドラム106aの外周面と対向する位置で同じ方向に、移動速度が、例えば254mm/secになるように、回転される（回転軸の回転方向は互いに逆向き）。

マグネットローラ13は、中心軸と直交する方向から見た状態で、例えば14極で、N極とS極とが周方向に概ね均一な間隔で、交互に配列されたものである。なお、マグネットローラ13の各磁極の磁力は、現像スリーブ12の表面で計測した状態で、それぞれ、概ね700ガウスである。また、マグネットローラ13は、例えば2000rpmで、現像スリーブ12の外周面の移動方向と逆の方向に、回転される（回転軸の回転方向は互いに逆向き）。

現像スリーブ12の周囲であって、現像スリーブ12が回転される方向の上流の所定の位置には、agitator 14により供給されるトナーが現像スリーブ12の外周面に付着される厚さすなわちトナー層の厚さを所定厚さに整えるドクターブレード15が設けられている。ドクターブレード15は、（自身の）先端部と現像スリーブ12の外周面とが最も接近した場合の間隔が、例えば概ね0.25mmとなるよう、かつ、agitator 14が回転されることで定義される円に影響しない位置に設けられる。

現像装置 107 は、稼動開始時（出荷後の最初の動作時やメンテナンス後の再セットアップ時を含む）に、キャリア（C）50 g とトナー（T）150 g とが予め混合されているスタート剤（現像剤）が供給され、画像形成動作が継続されている間のトナー補給時にはトナーのみが供給される。なお、キャリアは、平均粒径が、例えば  $60 \mu m$  の  $MnMg$  系フェライトキャリアである。また、トナーは、平均粒径が、例えば  $9 \mu m$  のスチレンアクリル系樹脂に磁性体（磁性材料）粉が概ね 50 % 内添（混入）され、さらに同磁性材料粉が概ね 5 % 外添（表面に付着）された磁性トナーである。

FIG. 3 に示されるように、デジタル複写装置 101 は、装置内部の各部の動作に要求される所定の電圧を商用電源から出力する電源回路 21 を有している。電源回路 21 は、商用電源から、例えば  $\pm 5 V$  および  $24 V$  を出力する。

電源回路 21 には、装置内部の各部の動作を制御する制御回路 31、作像ユニット 106 の帶電装置 106b、現像装置 107 の現像スリーブ 12 および転写装置 106c に所定の電圧を供給する高圧回路 32、感光体ドラム 106a を所定の速度で回転させるドラムモータ 41、および露光装置 105 等が接続されている。なお、高圧回路 32、ドラムモータ 41 および露光装置 105 のそれぞれと制御回路 31 は、相互に接続されている。

制御回路 31 と露光装置 105 とは、外部装置またはスキャナ 102 から供給される画像データを保持する RAM 33 と画像データを高速度で伝送可能な画像バス 51 を介して、相互に接続されている。

制御回路 31 は、基準クロックを発生するクロック回路 31a および動作プログラムが予め記憶された ROM セクション 31b が一体的に配置されたもので、電源回路 21 からの  $5 V$  により動作され、自身に接続されている各部および回路の動作を制御する。なお、外部装置またはスキャナ 102 から画像データが供給されると、制御回路 31 の制御により、画像バス 51 を経由して RAM 33 に、画像データが格納される。

高圧回路 32 は、制御回路 31 の制御により、スコロトロンタイプである帶電装置 106b から感光体ドラム 106a に向けて、コロナ放電のための帶電電圧  $V_0$  とグリッド電極向けの制御電圧  $V_G$  とを供給する。

従って、感光体ドラム 106a は、例えば -625V に帯電される (-625V の表面電位が与えられる)。

なお、高圧回路 32 は、例えば D/A コンバータを伴い、少なくともコロナ放電のための帯電電圧  $V_o$  またはグリッドバイアス電圧  $V_G$  のいずれかまたはそれぞれの大きさを変化可能である。また、感光体ドラム 106a は、帯電装置 106b によるコロナ放電  $V_o$  および制御電圧  $V_G$  が継続して供給されている間、制御回路 31 の制御により所定の回転数で回転されるドラムモータ 41 により、一定速度で回転される。

高圧回路 32 はまた、制御回路 31 の制御により、現像装置 107 の現像スリーブ 12 とハウジング 11 に収容されているトナーに、所定の現像バイアス電圧  $V_B$  を提供する。同様に、転写装置 106c には、制御回路 31 の制御による高圧電源 32 からの出力として、所定の転写バイアス電圧が印加される。

FIG. 3 に示したデジタル複写装置 101においては、ADF 104 に図示しない読み取り対象物がセットされて画像形成が指示されることで、またはスキャナ 102 から画像データの出力が開始されることで、もしくは図示しない外部装置から画像出力が指示されて画像データの転送が開始されることで、制御回路 31 の制御により画像バス 51 を経由して RAM 33 に画像データが供給される。

RAM 33 に供給された画像データは、ROM 31b に記憶されたルーチンに従って、シリアルデータに展開され、所定のタイミング、例えば露光装置 105 の図示しないポリゴンミラーの回転が定常回転に達し、または図示しないレーザダイオードからの出力光強度が安定域に達し、等、で制御回路 31 から露光装置 105 へ供給される。

露光装置 105 へのシリアルデータの供給に先だって、またはシリアルデータへの展開中の所定のタイミングで、制御回路 31 の制御によりドラムモータ 41 が所定速度で回転され、感光体ドラム 106a が所定の速度で回転される。

感光体ドラム 106a の回転と同時に、あるいは所定の回転速度に達した時点で、制御回路 31 の制御により高圧回路 32 から所定の大きさの電圧の出力が指示され、帯電装置 106b のコロナワイヤおよびグリッドスクリーンに所定の高電圧  $V_o$  および制御電圧  $V_G$  が、それぞれ印加される。

同時に、または所定のタイミングで、制御回路 3 1 の制御により、現像装置 1 0 7 の現像スリープ 1 2 およびマグネットローラ 1 3 が図示しない現像モータにより、所定の速度で回転される。さらに、所定のタイミングで、制御回路 3 1 の制御により高圧回路 3 2 から所定の大きさの現像バイアス電圧  $V_D$  が、現像スリープ 1 2 およびマグネットローラ 1 3 に、印加される。また、RAM 3 3 に記憶された画像データの大きさと設定された出力画像の大きさ（倍率）に基づいて特定されるサイズの用紙 P を収容しているいずれか一方のカセット 1 0 9 にセットされているフィードローラ 1 1 0 が、制御回路 3 1 の制御により回転され、特定のサイズの用紙 P がカセット 1 0 9 から 1 枚取り出され、搬送路 1 1 1 を搬送される。用紙 P が、所定位置すなわちアライニングローラ 1 1 2 の直前の図示しないアライニングスイッチに検知されると、アライニングローラ 1 1 2 により用紙 P の搬送が停止される。

以下、感光体ドラム 1 0 6 a の表面電位が所定の値に達し、かつドラムの回転が定常回転となり、現像バイアス電圧も正常に印加されている状態で、用紙 P がアライニングローラ 1 1 2 まで搬送されたことが検知されると、画像バス 5 1 を経由して、シリアルデータに展開された画像データが RAM 3 3 から露光装置 1 0 5 に供給される。これにより、露光装置 1 0 5 の図示しないレーザダイオードから放射されるレーザビームの強度が画像データに応じて変化される。従って、感光体ドラム 1 0 6 a の電位が画像データすなわちレーザビームの強度に従って選択的に減衰され、感光体ドラム 1 0 6 a に（静電）潜像が形成される。

感光体ドラム 1 0 6 a に形成された潜像は、現像装置 1 0 7 の現像スリープ 1 2 を介して選択的にトナーが付着されることで現像される。

現像された画像すなわちトナー像は、感光体ドラム 1 0 6 a の回転に伴って、転写装置 1 0 6 c と対向する転写領域に案内される。

転写領域に案内されたトナー像は、例えば露光装置 1 0 5 によるレーザビームの出力の開始に同期が採られてアライニングローラ 1 1 2 が回転されて転写領域に向けて給送されている用紙 P に、転写装置 1 0 6 c から感光体ドラム 1 0 6 a に向けて印加される転写バイアス電圧により、用紙 P に引き寄せられる。

用紙Pに転写されたトナー像は、用紙Pに静電的に吸着された状態で定着装置108に案内され、定着装置108により提供される熱により溶融して、用紙Pに固着される。

このようにして、一連の画像形成動作（1枚の画像出力）が終了する。

ところで、既に説明した通り、現像装置107に利用される現像方式は、疑似2成分方式であるから、現像スリーブ12と感光体ドラム106aとが対向している現像領域においては、キャリアCとトナーTの他に、トナーTに外添された磁性体粉が存在する。

外添される磁性体粉は、トナーTの帶電特性の立ち上がりを向上させるために有益であるが、現像スリーブ12とドクターブレード（トナー層厚さ規制部材）15との間での加圧、トナー攪拌機構（agitator 14）による加圧および摩擦、and/or トナー相互の摩擦等に代表されるストレスにより、外添された磁性体粉がトナー表面から離脱する。

トナー表面から離脱した磁性体粉は、現像スリーブ12表面あるいは現像装置107内の特定の位置に残留し、非画像部（白地部）に白地かぶりを生じさせる問題がある。

白地かぶりは、FIG. 4Aに示すように、現像スリーブと感光体ドラムの間の電位差に支配される。なお、FIG. 4Aから明らかなように、白地かぶりの程度と、現像スリーブと感光体ドラムの間の電位差との間には、領域Aと領域Bの2つの領域が認められる。

1つは、「現像スリーブと感光体ドラムの間の電位差」が50Vよりも少ないとき、すなわち領域Aに顕著に見られる事象であり、FIG. 4Bに示す感光体ドラム106aの表面の拡大図から明らかなように、トナーTそのものが感光体ドラム106a上に残存することによる。

すなわち、現像装置107に付与される現像バイアス電圧V<sub>B</sub>と感光体ドラム106aに提供される表面電位S<sub>P</sub>との差が100Vよりも小さくなり、特に50V未満に達した場合に、本来は同極性の電位であるから感光体ドラム106aの非画像部には付着することのないトナーTが感光体ドラム106aに残ったと推測される。

他の1つは、FIG. 4Cに示す感光体ドラム106aの表面の拡大図から明らかのように、トナー表面から離脱した磁性体粉によるものである。

発生要因としては、トナーから離脱した磁性体粉は、現像領域でさらにトナーと摩擦されて帶電されたとしても、0V近傍の弱い帶電性を示すので、「感光体ドラムと現像スリープとの間の電位差」が大きくなるにつれて、離脱する磁性体粉が増大する、と考えることが妥当である。

特に、この発明の実施の形態で用いる感光体ドラム106aの表面電位SPと現像バイアス電圧V<sub>B</sub>との関係においては、その差が200Vを越える領域Bにおいて、顕著になる。なお、この発明の実施の形態で用いる感光体ドラム106aの表面電位SPと現像バイアス電圧V<sub>B</sub>との関係においては、「現像スリープと感光体ドラムの間の電位差」が、例えば600Vを越えると、今度はキャリアCが感光体ドラム106aの表面に吸着するという新たな問題が生じる。

ところで、2枚以上の画像出力が指示されたときは、直前の用紙Pと引き続く用紙Pとの間の用紙Pが存在していないインターバル（紙間）および用紙Pが転写領域に搬送されるまでの間および用紙Pが転写領域を通過されて感光体ドラム106aの回転が停止されるまでの間、ならびに1枚のみの画像形成が指示された場合に、用紙Pが転写領域に搬送されるまでの間および用紙Pが転写領域を通過されて感光体ドラム106aの回転が停止されるまでの間は、転写領域において、「現像スリープと感光体ドラムの間の電位差」が画像形成時の電位差よりも大きく設定されたとしても、画像には影響が生じない。

換言すると、非画像形成時には、「現像スリープと感光体ドラムの間の電位差」が大きくなるように現像バイアス電圧V<sub>B</sub>および帶電電圧V<sub>0</sub>あるいはその両者を変化することで、トナーから離脱して感光体ドラム106aに付着した磁性体粉を、感光体ドラム106aに吸着できることになる。

このことを利用して、FIG. 5Aに示すように、2枚以上の画像出力が指示された場合には、直前の用紙Pと引き続く用紙Pとの間の用紙Pが存在していないインターバル（紙間）および用紙Pが転写領域に搬送されるまでの間と用紙Pが転写領域を通過された後、感光体ドラム106aの回転が停止されるまでの間、

ならびに1枚のみの画像形成が指示された場合には、用紙Pが転写領域に搬送されるまでの間と用紙Pが転写領域を通過された後、感光体ドラム106aの回転が停止されるまでの間、転写領域において、「現像スリーブと感光体ドラムの間の電位差」が画像形成時よりも大きくなるように、例えば高圧回路32から出力される帯電電圧 $V_o$ の大きさを制御回路31の制御により増大させ、同時に高圧回路32から転写装置106cに印加される転写バイアス電圧をオフとすることで、感光体ドラム106aを用いて磁性体粉を吸着（回収）し、用紙Pに転写されることのないよう、例えばクリーナ106eに回収して除去できる。

例えば、現像スリーブ12に提供される現像バイアス電圧を-500V、感光体ドラム106aに付与される表面電位を-625Vとし、非画像形成時には、感光体ドラム106aに付与される表面電位が-800Vになるよう、制御回路31の制御により高圧回路32から出力される帯電電圧 $V_o$ および制御電圧 $V_G$ を変化させることで、感光体ドラム106aに付着している磁性体粉は、感光体ドラム106aに吸着されたままクリーナ106eと対向するクリーニング位置まで搬送されるので、クリーナ106eにより磁性体粉を回収できる。なお、磁性体粉を回収することのできる感光体ドラム106aの表面電位と現像装置107の現像スリーブ12に印加される現像バイアス電圧 $V_D$ との間の電位差は、この発明の感光体ドラムとトナーの組あわせでは、概ね200V以上、より好ましくは、画像出力時に用いられる現像バイアス電圧と表面電位との電位差の2倍以上であればよい。当然、感光体ドラムとトナーの組あわせにより、最適な電位差が多数存在することはいうまでもない。

なお、転写装置106cのケース〔ハウジング〕の容積を大きくして、または転写装置のケースから専用の回収部への通路を確保して、磁性体粉を転写装置のケースもしくは回収部に回収すれば、転写装置106cに印加される転写バイアス電圧の大きさを変化する必要はなくなる。

FIG. 6は、この発明の作像方法を用いた所定回数の画像形成時の出力画像のかぶり濃度の変化と周知の作像方法による所定回数の画像形成時の出力画像のかぶり濃度の変化とを比較したグラフである。

FIG. 6 から明らかなように、2枚以上の画像出力が指示された場合には、直前の用紙Pと引き続く用紙Pとの間の用紙Pが存在していないインターバル（紙間）および用紙Pが転写領域に搬送されるまでの間と用紙Pが転写領域を通過されて感光体ドラム106aの回転が停止されるまでの間、ならびに1枚のみの画像形成が指示された場合には、用紙Pが転写領域に搬送されるまでの間と用紙Pが転写領域を通過されて感光体ドラム106aの回転が停止されるまでの間、転写領域において、「現像スリーブと感光体ドラムの間の電位差」が画像形成時よりも大きくなるように、例えば高圧回路32から出力される帯電電圧V<sub>0</sub>の大きさを制御回路31の制御により増大させて、磁性体粉を回収する回収ルーチンを適用することで、画像形成が継続して繰り返されたとしても、かぶり濃度が増大しない良好な出力画像を得ることができる。

以上説明したようにこの発明の作像方法では、トナーに外添された磁性体粉がトナーから離脱して感光体ドラムに付着したとしても、非画像形成時に、磁性体粉を回収できるので、画像形成が継続して繰り返されたとしても、かぶり濃度が増大することを抑止できる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS

1. 潜像に可視化剤を供給して画像を形成する装置 *comprising* :

可視化剤、磁性体粉が所定比率で混入されている樹脂材料であり、磁性体粉が外表面にも付着されている；

記録媒体搬送機構、潜像保持体に選択的に付着された上記可視化剤を保持する記録媒体を搬送可能；

第1の電圧供給装置、潜像保持体を所定の電位に帯電させるための第1の電圧を出力可能、かつ潜像保持体を所定の電位に帯電させるための上記第1の電圧と異なる第2の電圧を出力可能；

第2の電圧供給装置、前記可視化剤が潜像保持体に選択的に付着するための条件として上記第1の電圧および上記第2の電圧のいずれとも大きさの異なる第3の電圧を出力可能； *and*

回収装置、上記可視化剤から離脱した上記磁性体粉を、前記第2の電圧供給装置により提供される上記第3の電圧と前記第1の電圧供給装置により提供される上記第2の電圧との電位差により上記潜像保持体に付着された前記可視化剤から離脱した上記磁性体粉を回収可能。

2. 画像を形成する装置 *according to claim 1*,

前記第1の電圧供給装置が上記第2の電圧を出力できる条件は、前記記録媒体搬送機構により上記記録媒体が搬送されていない所定時間に限られる。

3. 画像を形成する装置 *according to claim 1*,

前記第1の電圧供給装置により上記第2の電圧が出力されることで前記第2の電圧供給装置から供給される上記第3の電圧と前記第1の電圧供給装置から供給される上記第1の電圧との差が増大される。

4. 画像を形成する装置 *according to claim 2*,

前記回収装置は、前記第1の電圧供給装置により上記第2の電圧が出力されることで、前記可視化剤から離脱して上記潜像保持体に吸着された上記磁性体粉を回収する。

5. 画像を形成する装置 according to claim 3,

前記回収装置は、前記第1の電圧供給装置により上記第2の電圧が出力されることで、前記可視化剤から離脱して上記潜像保持体に吸着された上記磁性体粉を回収する。

6. 画像を形成する装置 according to claim 4, further comprising:

可視化剤転写機構：上記潜像保持体およびその潜像保持体に付着している前記可視化剤に上記第1ないし第3の電圧のいずれとも異なる第4の電圧を提供して前記記録媒体搬送機構により搬送される上記記録媒体に、前記潜像保持体に付着している前記可視化剤を引き寄せる。

7. 画像を形成する装置 according to claim 6,

前記可視化剤転写機構は、前記可視化剤から離脱した上記磁性体粉を保持可能な容積を有する。

8. 画像形成装置 comprising:

感光体、所定の電位に帯電された状態で選択的に光が照射されることで、光が照射された露光部と光が照射されていない未露光部との電位差を潜像として保持する；

帯電装置、前記感光体表面に所定の表面電位を付与することのできる第1の電圧と第1の電圧とは異なる第2の電圧を出力可能；

露光装置、前記帯電装置により上記所定の表面電位が与えられた前記感光体に画像情報に対応して強度が変化される光を照射する；

現像装置、前記感光体に所定間隔で対向されたスリーブを有し、このスリーブを介して、磁性体粉が所定比率で混入されている樹脂材料であり磁性体粉が外表面にも付着されているトナーを、前記感光体の表面に搬送して前記感光体に保持されている上記潜像を現像する；

記録媒体搬送機構、前記感光体の上記潜像に前記現像装置から提供された上記トナーを非静電的に保持可能な記録媒体を前記感光体に向けて搬送可能；

転写装置、前記感光体上の上記潜像に前記現像装置から提供された上記トナーを前記記録媒体搬送機構により前記感光体に向けて搬送された上記記録媒体に、静電的に引き寄せる；

記録媒体排出機構、前記転写装置により前記感光体から上記トナーが静電的に引き寄せられた上記記録媒体を所定の位置に向けて搬送する；

現像バイアス電圧供給装置、前記帶電装置から前記感光体に印加される上記第1の電圧に対して所定の電位差となる第3の電圧を前記現像装置の上記スリープに提供可能；

電圧制御回路、前記転写装置により前記記録媒体搬送機構を介して搬送されている上記記録媒体への上記トナーの静電的な引き寄せが行われない所定時間の間、前記現像バイアス電圧供給装置から前記現像装置の上記スリープに提供される上記第3の電圧と上記第2の電圧との間の電位差が、上記第1の電圧と上記第3の電圧との電位差よりも大きくなるよう、前記帶電装置から前記感光体に付与される電圧を上記第1の電圧から上記第2の電圧に変更可能； and

回収装置、上記トナーから離脱して前記感光体上に存在する上記磁性体粉を、回収可能。

9. 画像形成装置 according to claim 8,

前記電圧制御回路により上記第3の電圧と上記第2の電圧との間の電位差が上記第1の電圧と上記第3の電圧との電位差よりも大きくなるよう、前記帶電装置から前記感光体に付与される電圧を上記第1の電圧から上記第2の電圧に変更される時間は、2枚以上の画像出力が指示された場合には、先行して搬送されている上記記録媒体と引き続いて搬送される上記記録媒体との間および上記記録媒体が前記転写装置と前記感光体とが対向されている転写領域に搬送されるまでの間ならびに上記記録媒体が上記転写領域を通過された後、前記感光体の回転が停止されるまでの間、ならびに1枚のみの画像形成が指示された場合には、上記記録媒体が上記転写領域に搬送されるまでの間と上記記録媒体が上記転写領域を通過された後、前記感光体の回転が停止されるまでの間である。

10. 画像形成装置 according to claim 8,

前記転写装置は、前記感光体および前記感光体に付着している上記トナーに上記第1ないし第3の電圧のいずれとも異なる第4の電圧を提供して前記記録媒体搬送機構により搬送される上記記録媒体に、前記感光体に付着している上記トナーを引き寄せる。

11. 画像を形成する装置 according to claim 10,

前記転写装置は、上記トナーから離脱した上記磁性体粉を保持可能な容積を有する。

12. 潜像に可視化剤を供給して画像を形成する画像形成方法, comprising :

光半導体に所定の電位を与えて画像に対応する光を選択的に照射して潜像を形成し；

所定の現像バイアス電圧を与えながら、現像装置により光半導体に形成された潜像に選択的にトナーを吸着させ； and

記録媒体へのトナーの転写時以外の、記録媒体が光半導体と転写装置との間の転写領域に存在しない所定の時間の間、現像バイアス電圧と光半導体に与えられる電位との間の電位差よりも電位差が大きくなるように、光半導体に与える電位を増大して、光半導体に付着しているトナーに一体的に付加されている磁性体粉が離脱した磁性体粉を所定の回収部に回収する。

13. 画像形成方法 according to claim 12,

前記磁性体粉は、光半導体により所定の回収部まで搬送される。

### Abstract of the Disclosure

この発明の画像形成装置は、記録媒体が光半導体と転写装置との間の転写領域に存在しない所定の時間の間、光半導体に与える電位を、現像バイアス電圧と光半導体に与えられる電位との間の電位差よりも電位差が大きくなるよう増大することで、離脱した磁性体粉を回収部に回収することが可能である。